



AKUSTIK
ACOUSTICS
ACOUSTIQUE



SCHALLDÄMMUNG UND -ABSORPTION

Die Begriffe „Schalldämmung“ und „Schallabsorption“ beschreiben zwei grundverschiedene Vorgänge.

Die Schallabsorption wirkt im Raum, die Schalldämmung von Raum zu Raum. Eine abgehängte Metalldecke kann einen guten Schalldämmwert haben, gleichzeitig aber schlecht absorbieren. Allerdings können Metalldecken sowohl gute Schalldämmwerte als auch gute Schallabsorptionswerte haben.

SOUND INSULATION AND ABSORPTION

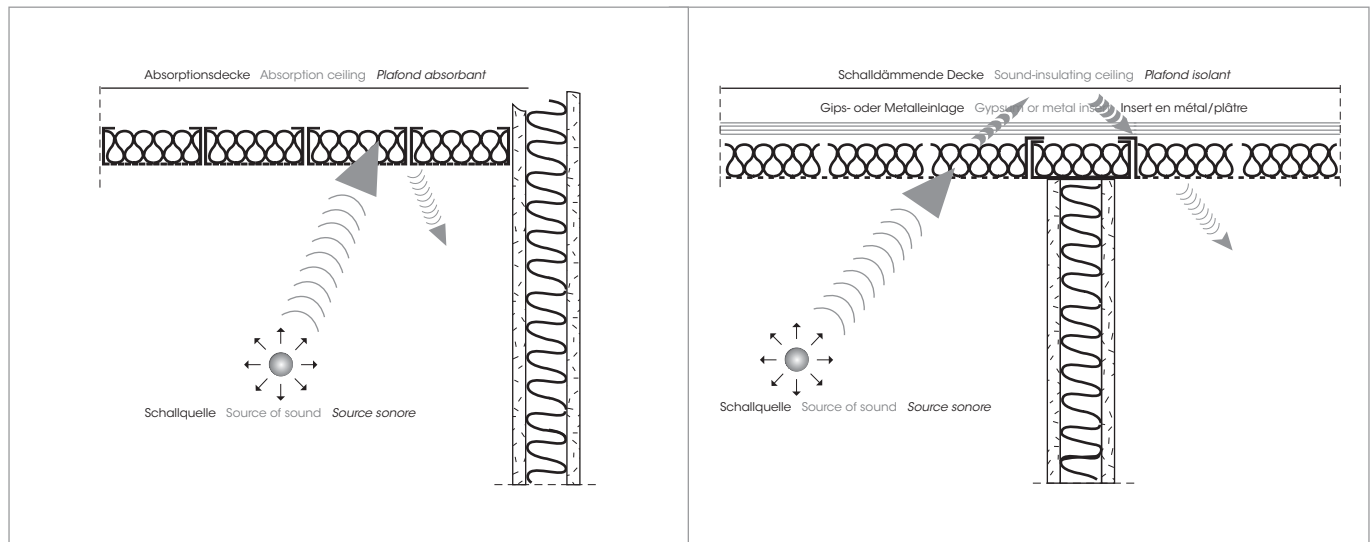
The terms "sound insulation" and "sound absorption" describe two fundamentally different processes.

Sound absorption has its effect within a room, sound insulation is from room to room. A suspended metal ceiling can have good sound insulation, but simultaneously be a poor absorber. On the other hand, metal ceilings can have both good sound insulation and be good sound absorbers.

ISOLATION ACOUSTIQUE ET ABSORPTION ACOUSTIQUE

Les termes «isolation acoustique» et «absorption acoustique» décrivent deux phénomènes fondamentalement différents.

L'absorption acoustique agit dans la pièce même, l'isolation acoustique agit d'une pièce à l'autre. Un plafond métallique suspendu peut avoir une bonne valeur d'isolation acoustique tout en étant un mauvais absorbant acoustique. Les plafonds métalliques peuvent cependant avoir de bonnes valeurs d'isolation acoustique tout en ayant également de bonnes valeurs d'absorption acoustique.



Grafik 1: Schallabsorption Sound absorption Absorption acoustique

Grafik 2: Schalldämmung Sound insulation Isolation acoustique

In kleinen Büros kommt es auf eine möglichst gute Schalldämmung von Büro zu Büro an [hohes Schalldämmmaß von Trennwand und flankierenden Bauteilen].

In großen Büroräumen spielt das Maß der Schallabsorption im Umfeld – und damit die Nachhallzeit – eine wesentliche Rolle.

Empfohlene Schallpegelwerte:

- Einzel- und Kleinraumbüros: 35-40 dB(A)
- Gruppen- und Großraumbüros: 50-55 dB(A)

In small offices, it is normally important to have good sound insulation from office to office [high insulation of partition walls and adjacent parts of the building].

In large offices, it is the degree of sound absorption in the surroundings – and so the reverberation time – which plays the major role.

Recommended noise levels:

- Individual and small open-plan offices: 35-40 dB(A)
- Grouped and large open-plan offices: 50-55 dB(A)

Dans les petits bureaux, il est important d'avoir une bonne isolation acoustique entre les différents bureaux [indice d'isolation acoustique élevé des parois de séparation et des éléments de construction adjacents].

Dans les grands locaux de bureaux, l'indice d'absorption acoustique de l'environnement – et ainsi temps de réverbération – joue un rôle essentiel.

Valeurs de niveau sonore recommandées:

- Bureaux individuels et petits locaux de bureaux: 35-40 dB(A)
- Bureaux groupés et grands locaux de bureaux: 50-55 dB(A)

SCHALLDÄMMUNG

Die zunehmende Flexibilität der Raumkonzepte erfordert neue Konzepte zur Bürotrennung. So werden zunehmend flexible Trennwände eingesetzt, die ein leichteres, staubfreies Umsetzen der Trennwände ermöglichen.

Damit dies großflächig und kostensparend umgesetzt werden kann, ist es von Vorteil, die abgehängte Metalldecke sowohl schallabsorbierend als auch schalldämmend auszuführen. Dadurch ist es möglich, Trennwände in jeder Achse anzuordnen. Es bleibt auch genügend Raum für die Kühl- bzw. Klimatechnik im Deckenhohlraum.

Die erforderlichen Längsschalldämmwerte richten sich nach den Raumanforderungen.

Für solche Systeme eignen sich besonders unsere Deckentypen S5, S6, S7 und S8.

Es können Schalldämmwerte zwischen $R_w = 37$ dB und $R_w = 53$ dB erreicht werden.

Technische Begriffe und Abkürzungen:

- R : Schalldämm-Maß
- R_w : Bewertetes Schalldämm-Maß
- $R_{w,P}$: Bewertetes Schalldämm-Maß im Prüfstand [ohne flankierende Bauteile]
- $R_{w,R}$: Bewertetes Schalldämm-Maß als Rechenwert [ohne flankierende Bauteile]
- R'_w : Bewertetes Schalldämm-Maß vor Ort gemessen [mit flankierendem Bauteil]
- R_{Lw} : Bewertetes Schalllängsdämm-Maß [ohne flankierende Bauteile]

durlum Metalldecke im System S5.7 KS-BR mit Schalldämmbausatz Metall:

Beispiel eines nach ISO 717-1 bewerteten Schalldämm-Maßes $R'_w = 39$ dB.
Prüfbericht 03-01-12

SOUND INSULATION

The increasing flexibility of room concepts calls for new ways of partitioning offices. Increasingly, flexible partition walls are employed, which enable easy, dust-free repositioning of partitions.

To make this practical and economical for a large area, it is an advantage if the suspended metal ceiling is both sound absorbing and sound insulation. This makes it possible to place partition walls on any axis. There remains sufficient space for cooling or air-conditioning equipment in the hollow space.

The necessary longitudinal sound insulation depends on the room requirements.

For such systems, our type S5, S6, S7 and S8 ceilings are especially suitable.

They can achieve insulation values from $R_w = 37$ dB to $R_w = 53$ dB.

Technical terms and abbreviations:

- R : sound reduction index
- R_w : rated sound reduction index
- $R_{w,P}$: rated sound reduction index on test stand [without adjacent building parts]
- $R_{w,R}$: rated sound reduction index, calculated [without adjacent building parts]
- R'_w : rated sound reduction index, measured on site [with adjacent building parts]
- R_{Lw} : rated sound reduction index on long axis [without adjacent building parts]

durlum System S5.7 KS-BR metal ceiling with sound-insulation kit, metal:

Example of sound insulation to ISO 717-1 at $R'_w = 39$ dB.
Test report 03-01-12

ISOLATION ACOUSTIQUE

La flexibilité croissante des concepts d'aménagement des espaces exige de nouveaux concepts de séparation des bureaux. L'on utilise ainsi de plus en plus des parois de séparation flexibles pouvant se déplacer facilement et sans provoquer de dégagements de poussières.

Afin de pouvoir déplacer ces parois de manière économique sur des grandes surfaces, il est avantageux de réaliser des plafonds métalliques à absorption acoustique et à isolation acoustique. Cela permet de disposer les parois de séparation dans n'importe quel axe tout en laissant encore suffisamment d'espace pour installer les systèmes de refroidissement ou de climatisation dans le plénum. Les valeurs d'isolation acoustique longitudinale dépendent des exigences liées à l'espace considéré. Nos plafonds types S5, S6, S7 et S8 sont particulièrement bien adaptés à de tels systèmes.

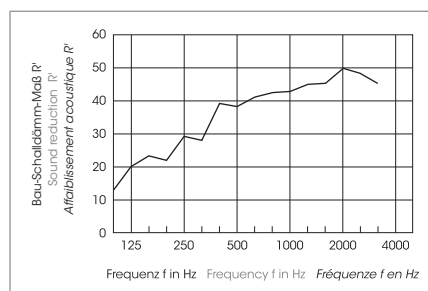
Ils permettent d'obtenir des valeurs d'isolation acoustique comprises entre $R_w = 37$ dB et $R_w = 53$ dB.

Termes techniques et abréviations:

- R : Indice d'isolation acoustique
- R_w : Indice d'isolation acoustique évalué
- $R_{w,P}$: Indice d'isolation acoustique évalué sur le banc d'essai [sans éléments de construction adjacents]
- $R_{w,R}$: Indice d'isolation acoustique évalué en tant que valeur caractéristique [sans éléments de construction adjacents]
- R'_w : Indice d'isolation acoustique évalué mesuré sur site [avec élément de construction adjacent]
- R_{Lw} : Indice d'isolation acoustique longitudinale évalué [sans éléments de construction adjacents]

Plafond métallique durlum, système S5.7 KS-BR avec pièces acoustiques métalliques:

Exemple d'indice d'isolation acoustique évalué conformément à la norme ISO 717-1, $R'_w = 39$ dB. Procès-verbal d'essai 03-01-12



SCHALLABSORPTION

Je nach Raumnutzung wird in Räumen die Nachhallzeit reguliert. Die erforderliche Nachhallzeit kann über die Raumbegrenzungsflächen beeinflusst werden. Das Absorptionsverhalten von Oberflächen ist frequenzabhängig. Die Messung erfolgt in einem Hallraum durch Vergleich der Nachhallzeiten mit und ohne Absorptionsflächen.

Beispiele von Absorptionsgraden:

| BODENBELÄGE | FREQUENZ IN HZ | | | | | |
|--|----------------|------|------|------|------|------|
| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Beton oder Fliesen | 0.01 | 0.01 | 0.15 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| Parkett auf Beton | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 |
| Teppich auf Beton | 0.02 | 0.06 | 0.14 | 0.37 | 0.60 | 0.65 |
| WANDMATERIALIEN | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Ziegel - unglasiert gestrichen | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Grob-Beton - rau | 0.36 | 0.44 | 0.31 | 0.29 | 0.39 | 0.25 |
| Grob-Beton - gestrichen | 0.10 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.08 |
| Glasfenster | 0.35 | 0.25 | 0.18 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |
| Gipskartonplatten - 12,5mm | 0.29 | 0.10 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.09 |
| DECKENMATERIALIEN | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Metalldecke - Stahlblech glatt | 0.2 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Metalldecke - absorbierend perforiert mit Akustikvlies | 0.47 | 0.74 | 0.90 | 0.72 | 0.75 | 0.66 |
| Mineralfaserdecke | 0.4 | 0.58 | 0.6 | 0.7 | 0.78 | 0.65 |
| Gipskartonplatte | 0.29 | 0.10 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.09 |
| WEITERE EINFLÜSSE | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Geschlossen sitzendes Publikum | 0.25 | 0.35 | 0.42 | 0.46 | 0.5 | 0.5 |
| Leere Metall-Holzsitze | 0.15 | 0.19 | 0.22 | 0.39 | 0.38 | 0.3 |

Die oben angegebenen Absorptionsgrade sind nur Anhaltswerte und dienen zur Orientierung. Die exakte Materialwahl und die Art der Montage haben einen erheblichen Einfluss auf das Absorptionsverhalten. Erfragen Sie deshalb die genauen Daten bei den Herstellern oder beauftragen Sie ein Planungsbüro für Akustik zur Auslegung.

Grundsätzlich kann man feststellen, dass in der Regel für tieffrequente Geräusche zu wenig Absorptionsflächen vorhanden sind.

Die Absorption von Metalldecken ist abhängig von dem gewählten Lochbild und Absorptionsstoff, z.B. Akustikvlies, Mineralwolle oder Schaumstoff. Außerdem beeinflusst die Höhe des Deckenhohlraums die Absorption.

Technische Begriffe und Abkürzungen:

- α : Schallabsorptionsgrad
0 = vollständige Reflexion
1 = vollständige Absorption
- α_w : Bewerteter Schallabsorptionsgrad
- α_p : Praktischer Schallabsorptionsgrad

SOUND ABSORPTION

The reverberation time of a room is regulated according to its use. The necessary reverberation time can be influenced by the room's defining surfaces. The absorption characteristics of surfaces are frequency-dependent. Measurement is carried out in an echo chamber by determining the reverberation time with and without absorption surfaces.

Examples of degrees of absorption:

| FLOOR COVERING | FREQUENCY IN HZ | | | | | |
|--|-----------------|------|------|------|------|------|
| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Concrete or tiles | 0.01 | 0.01 | 0.15 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| Parquet on concrete | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 |
| Carpet on concrete | 0.02 | 0.06 | 0.14 | 0.37 | 0.60 | 0.65 |
| WALL MATERIALS | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Bricks - not painted | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Coarse concrete - rough | 0.36 | 0.44 | 0.31 | 0.29 | 0.39 | 0.25 |
| Coarse concrete - painted | 0.10 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.08 |
| Glass windows | 0.35 | 0.25 | 0.18 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |
| Plasterboard - 12.5mm | 0.29 | 0.10 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.09 |
| CEILING MATERIALS | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Metal ceilings - steel sheet smooth, non-perforated | 0.2 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Metal ceilings - absorbent perforated, acoustic fleece | 0.47 | 0.74 | 0.90 | 0.72 | 0.75 | 0.66 |
| Mineral fibre ceilings | 0.4 | 0.58 | 0.6 | 0.7 | 0.78 | 0.65 |
| Plasterboard | 0.29 | 0.10 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.09 |
| OTHER INFLUENCES | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Full-house seated public | 0.25 | 0.35 | 0.42 | 0.46 | 0.5 | 0.5 |
| Empty metal and wood seats | 0.15 | 0.19 | 0.22 | 0.39 | 0.38 | 0.3 |

The above degrees of absorption are intended only as a general guide. The precise choice of material and the way it is installed have a considerable influence on the absorption characteristics. Ask the manufacturer for accurate data or commission a consulting engineer for acoustics to design the installation.

As a general rule, there is insufficient absorption area for low frequency noise.

The absorption properties of metal ceilings depends on the hole pattern chosen and absorption material, e.g. acoustic fleece, mineral wool, or foam. Apart from that, the height of the hollow space influences the degree of absorption.

Technical terms and abbreviations:

- α : degree of sound absorption
0 = complete reflection
1 = complete absorption
- α_w : sound absorption rating
- α_p : practical degree of sound absorption

ABSORPTION ACOUSTIQUE

Le temps de réverbération est régulé en fonction de l'utilisation des locaux. Le temps de réverbération nécessaire peut également être influencé par les surfaces périphériques du local. Le comportement à l'absorption des surfaces dépend de la fréquence. La mesure s'effectue dans un local réverbérant par comparaison des temps de réverbération avec ou sans surfaces acoustiques absorbantes.

Exemples de degrés d'absorption:

| REVÊTEMENTS DE SOL | FREQUENCE EN HZ | | | | | |
|--|-----------------|------|------|------|------|------|
| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Béton ou carrelage | 0.01 | 0.01 | 0.15 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| Parquet sur béton | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 |
| Tapis sur béton | 0.02 | 0.06 | 0.14 | 0.37 | 0.60 | 0.65 |
| MATERIAUX DE PAROI | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Brique - peinture sans lasure | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Béton grossier - brut | 0.36 | 0.44 | 0.31 | 0.29 | 0.39 | 0.25 |
| Béton grossier - peint | 0.10 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.08 |
| Fenêtre vitrée | 0.35 | 0.25 | 0.18 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |
| Plaques de carton plâtre - 12,5mm | 0.29 | 0.10 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.09 |
| MATERIAUX DE PLAFOND | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Plafond métallique - tôle d'acier plate | 0.2 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Plafond métallique - absorbant perforé, voile acoustique | 0.47 | 0.74 | 0.90 | 0.72 | 0.75 | 0.66 |
| Plafond en fibres minérales | 0.4 | 0.58 | 0.6 | 0.7 | 0.78 | 0.65 |
| Plaque de carton plâtre | 0.29 | 0.10 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.09 |
| AUTRES INFLUENCES | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Local fermé, public assis | 0.25 | 0.35 | 0.42 | 0.46 | 0.5 | 0.5 |
| Sièges métal-bois vides | 0.15 | 0.19 | 0.22 | 0.39 | 0.38 | 0.3 |

Les degrés d'absorption mentionnés ci-dessus ne sont que des valeurs indicatives à titre d'orientation. Le choix exact des matériaux et le type de montage ont une influence considérable sur le comportement à l'absorption. Renseignez-vous auprès des fabricants ou chargez un bureau d'études spécialisé en acoustique de procéder à la conception. L'on peut constater en général que les surfaces acoustiques absorbantes sont insuffisantes pour les bruits de basses fréquences. L'absorption des plafonds métalliques dépend de la configuration des perforations et du matériau acoustique absorbant, p. ex. voile acoustique, laine minérale ou mousse synthétique. Par ailleurs, la hauteur du plénum influence également l'absorption.

Termes techniques et abréviations:

- α : Degré d'absorption acoustique
0 = réflexion totale,
1 = absorption totale
- α_w : Degré d'absorption acoustique évalué
- α_p : Degré d'absorption acoustique pratique



durlum Metalldecke mit RG-L15:

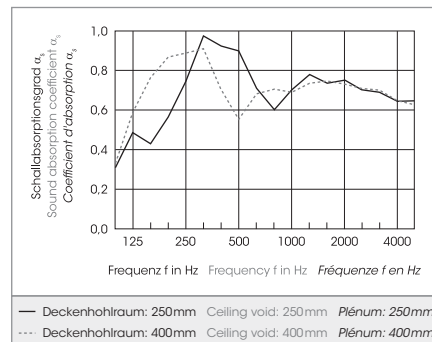
Schallabsorptionsgrad einer Metalldecke mit durlum-Akustikvlies und RG-L15-Perforation [nach DIN EN 20354].
Prüfbericht L 282.94 – P 284

durlum metal ceiling with RG-L15:

Degree of sound absorption for a metal ceiling with durlum acoustic fleece and RG-L15 perforations [to DIN EN 20354].
Test report L 282.94 – P 284

Plafond métallique durlum avec RG-L15:

Degré d'absorption acoustique d'un plafond métallique avec voile acoustique durlum et perforations RG-L15 [selon norme DIN EN 20354].
Procès-verbal d'essai L 282.94 – P 284



durlum Metalldecke mit RG-L08:

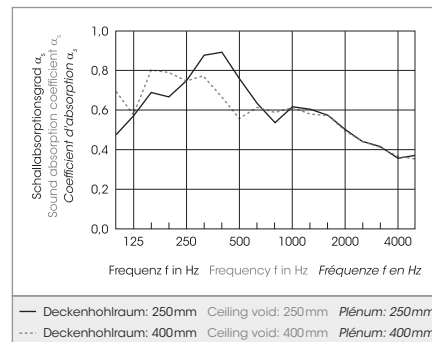
Schallabsorptionsgrad einer Metalldecke mit durlum-Akustikvlies und RG-L08-Perforation „Pico Point“ [nach DIN EN 20354].
Prüfbericht 0076.01 – P 109

durlum metal ceiling with RG-L08:

Degree of sound absorption for a metal ceiling with durlum acoustic fleece and RG-L08 "Pico Point" perforations [to DIN EN 20354].
Test report 0076.01 – P 109

Plafond métallique durlum avec RG-L08:

Degré d'absorption acoustique d'un plafond métallique avec voile acoustique durlum et perforations RG-L08 «Pico Point» [selon norme DIN EN 20354].
Procès-verbal d'essai 0076.01 – P109



durlum Kühldecke mit RG-L15:

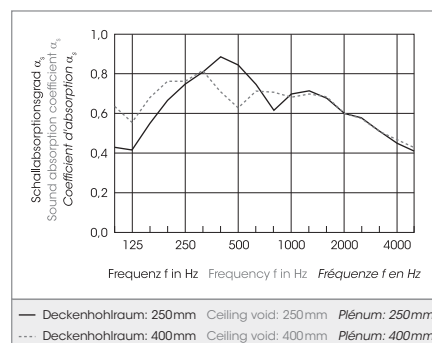
Schallabsorptionsgrad einer Kühldecke aus Metall mit durlum-Akustikvlies, Kupfer-Kühlmäandern und RG-L15-Perforation [nach DIN EN ISO 354].
Prüfbericht 0074.06 – P 368

durlum chilled ceiling with RG-L15:

Degree of sound absorption for a metal chilled ceiling with durlum acoustic fleece, copper cooling coil and RG-L15 perforations [to DIN EN ISO 354].
Test report 0074.06 – P 368

Plafond froid durlum avec RG-L15:

Degré d'absorption acoustique d'un plafond froid en métal avec voile acoustique durlum, serpentins de refroidissement en cuivre et perforations RG-L15 [selon norme DIN EN ISO 354].
Procès-verbal d'essai 0074.06 – P 368



durlum Deckensegel mit RG-L15:

Schallabsorptionsgrad eines Deckensegels aus Metall mit durlum-Akustikvlies und RG-L15-Perforation [nach DIN EN ISO 354].
 Prüfbericht 0078.06 – P 368

durlum raft ceiling with RG-L15:

Degree of sound absorption for a raft ceiling with durlum acoustic fleece and RG-L15 perforations [to DIN EN ISO 354].
 Test report 0078.06 – P 368

durlum plafond flottant avec RG-L15:

Degré d'absorption acoustique d'un voile de plafond en métal avec voile acoustique durlum et perforations RG-L15 [selon norme DIN EN ISO 354].
 Procès-verbal d'essai 0078.06 – P 368

